

**PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN PIPA BERSIRIP  
PERSEGI DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR DAN PENAMBAHAN ETANOL  
PADA PREMIUM TERHADAP TORSI DAN DAYA  
PADA MOBIL TOYOTA KIJANG**



**SKRIPSI**

Oleh :

**NICOLAS SUBET YAMADI**

**K2512053**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**September 2016**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nicolas Subet Yamadi  
NIM : K2512053  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **“PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN PIPA BERSIRIP PERSEGI DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR DAN PENAMBAHAN ETANOL PADA PREMIUM TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA MOBIL TOYOTA KIJANG”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, September 2016

Yang membuat pernyataan

Nicolas Subet Yamadi

**PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN  
PIPA BERSIRIP PERSEGI DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR  
DAN PENAMBAHAN ETANOL PADA PREMIUM  
TERHADAP TORSI DAN DAYA  
PADA MOBIL TOYOTA KIJANG**

**Oleh:  
NICOLAS SUBET YAMADI  
K2512053**

**Skripsi**  
**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar  
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
September 2016**

## **PERSETUJUAN**

Nama : Nicolas Subet Yamadi  
NIM : K2512053  
Judul Skripsi : PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR  
MENGUNAKAN PIPA BERSIRIP PERSEGI DI  
DALAM *UPPER TANK* RADIATOR DAN  
PENAMBAHAN ETANOL PADA PREMIUM  
TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA MOBIL  
TOYOTA KIJANG

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji  
Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret  
Surakarta.

### **Persetujuan Pembimbing**

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Danar Susilo Wijayanto, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 19790124 200212 1 002**

**Drs. Ranto, M.T.**  
**NIP. 19610926 198601 1 001**

## PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Nicolas Subet Yamadi  
NIM : K2512053  
Judul Skripsi : PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR  
MENGUNAKAN PIPA BERSIRIP PERSEGI DI  
DALAM *UPPER TANK* RADIATOR DAN  
PENAMBAHAN ETANOL PADA PREMIUM  
TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA MOBIL  
TOYOTA KIJANG

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Rabu, tanggal 14 September 2016 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 2 bulan. Skripsi telah direvisi dan mendapat persetujuan dari tim penguji.

Persetujuan hasil revisi oleh tim penguji:

	Nama penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. Husin Bugis, M.Si.	_____	_____
Sekretaris	: Budi Harjanto, S.T., M.Eng.	_____	_____
Pembimbing I	: Danar Susilo Wijayanto, S.T., M.Eng.	_____	_____
Pembimbing II	: Drs. Ranto, M.T.	_____	_____

Skripsi disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin  
pada

Hari :

Tanggal :

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret,

Kepala Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin,

**Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd.**  
NIP. 19610124 198702 1 001

**Dr. Suharno, S.T., M.T.**  
NIP. 19710603 200604 1 001

## ABSTRAK

Nicolas Subet Yamadi. K2512053. **PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN PIPA BERSIRIP PERSEGI DI DALAM UPPER TANK RADIATOR DAN PENAMBAHAN ETANOL PADA PREMIUM TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA MOBIL TOYOTA KIJANG.** Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, Agustus 2016.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui (1) pengaruh pemanasan bahan bakar pada pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator terhadap torsi dan daya pada mobil Toyota Kijang. (2) pengaruh penambahan etanol pada bahan bakar premium terhadap torsi dan daya pada mobil Toyota Kijang. (3) pengaruh pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator dan penambahan etanol pada bahan bakar premium terhadap torsi dan daya pada mobil Toyota Kijang.

Populasi dalam penelitian ini adalah mobil Toyota Kijang 4 Silinder, sampel pada penelitian ini adalah mobil Toyota Kijang 4 silinder dengan teknik pengambilan sampel *Purposive Sampel*. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif komparatif yaitu dengan cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya. Alat pengujian menggunakan *dynotest 1200 AWD*. Variasi campuran bahan bakar premium dengan kadar etanol 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%. Variasi sirip persegi dengan jarak antar sirip 10 mm, 20 mm, dan 30 mm.

Hasil penelitian sebagai berikut (1) terdapat pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator terhadap torsi dan daya pada Mobil Toyota Kijang. Torsi dan daya tertinggi diperoleh pada penggunaan radiator dengan pipa bersirip persegi 20 mm. (2) terdapat pengaruh penambahan etanol pada bahan bakar premium terhadap torsi dan daya pada Mobil Toyota Kijang. Torsi tertinggi diperoleh pada campuran bahan bakar 15% dan daya tertinggi diperoleh pada campuran bahan bakar yang sama yaitu 15%. (3) terdapat pengaruh penambahan etanol pada bahan bakar premium dan penggunaan pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator terhadap torsi dan daya pada mobil Toyota Kijang. Torsi dan daya tertinggi diperoleh pada penambahan etanol ke dalam bahan bakar premium 15% dan penggunaan radiator dengan pipa bersirip persegi 20 mm.

**Kata Kunci:** Etanol, pipa bersirip persegi, torsi dan daya, mobil Toyota Kijang.

## **ABSTRACT**

*Nicolas Subet Yamadi. K2512053. **THE INFLUENCES OF HEATING FUEL PIPE USING FINNED SQUARE IN UPPER TANK RADIATOR AND ADDITION OF ETHANOL IN PREMIUM FUEL TOWARD TORQUE AND POWER OF TOYOTA KIJANG CAR.** Thesis , Surakarta : Teacher Training and Education Faculty of the University of March Surakarta , August 2016 .*

*This research aims to find out (1) the effect of square finned pipe in upper tank radiator toward torque and power of Toyota Kijang car; (2) the effect of adding ethanol to premium fuel toward torque and power of Toyota Kijang car; (3) the effect of square finned pipe in upper tank radiator and adding ethanol to premium fuel toward torque and power of Toyota Kijang car.*

*The population of this research was Toyota Kijang 4 cylinder, the sample in this study is a 4 cylinder Toyota Kijang car with purposive sampling technique. The data analyzing technique was using comparative descriptive in which describing the data obtained as should it be. Vehicle was using dynotest 1200 AWD. The variation mix of premium fuel with ethanol content 0%,5%,10%,15%,20%,25%,30%. The variations finned pipe was using 10 mm square, 20 mm square, 30 mm square.*

*The results of the research can be seen as follows. (1) there were some effects of square finned pipe in upper tank radiator toward torque and power of Toyota Kijang car. The highest torque and power were obtained using 20 mm square finned pipe (2) there were some effects in adding ethanol to premium fuel toward torque and power of Toyota Kijang car. The highest torque obtained was in 15% mixed fuel and the highest power obtained was in the same 15% mixed fuel. (3) there were some effects in adding ethanol to premium fuel and using square finned pipe in upper tank radiator toward torque and power of Toyota Kijang car. The highest torque and power were obtained in adding 15% of ethanol to premium fuel and using 20 mm square finned pipe*

**Keywords:** *Ethanol, square finned pipe, torque and power, Toyota Kijang car.*

## MOTTO

“Hai orang – orang yang beriman, berzikirlah (dengan menyebut nama) Allah, zikir yang sebanyak – banyaknya dan bertasbihlah kepada – Nya di waktu pagi dan petang”

(Al – Ahzab: 41 - 42)

“Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang Dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan – perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu”

(An Nur: 35)

“Kunci selamat akherat adalah temukan Allah, maka kalian pasti akan bertemu Allah ”

(Prof. Dr. H. Saidi Syekh Kadirun Yahya Muhammad Amin Al-Khalidi,  
M.SC,qs.)

“Keberhasilan hanya diri kamu sendiri yang menciptakannya bukan orang lain”

-Trias N Lanthur-

“Jika dengan keyakinan mampu melihat setitik cahaya di dalam kegelapan, maka dengan keyakinan pula dapat mencapai kesuksesan di dalam segala rintangan”

“Selagi Allah bersama dalam diri kita maka sebuah hal yang tidak mungkin menjadi mungkin”

-Penulis-



## **PERSEMBAHAN**

Segala puji bagi Allah SWT kupanjatkan rasa syukur karena dengan izin dan kuasa-Nya, saya persembahkan karya ini untuk:

Ibu Anik dan Bapak Tikwan

”Kata terima kasih saja rasanya tak cukup untuk diucapkan, segala sesuatu yang diberikan pada anak mu ini terasa tiada harganya jika aku tak mampu menolong ibu dan bapak untuk meringankan beban di dunia dan akhirat”

Mbah Gito dan Adik Nikit

“Terima kasih adik karena selalu menjadi penyemangat dan hiburan kala sedih dan susah menerpa, untuk mbah gito kasih sayang yang diberikan yang begitu besar semoga aku mampu untuk membalasnya”

Trias Novia Lanthur

“Terima kasih telah menjadi seseorang yang mengisi sebagian dari tubuh ini selalu menjadi pasangan yang setia dan semoga sampai akhir nanti”

Keluarga *G-Man Ranger*

“Andi Odang, Andika, Anjas, Arya, Ardy, Apink, Aрга, Diki, Fuad, Husain, Joko R, Ridho, Roland, Rochim To’at, Widodo, Wildan, Yusuf dan tak lupa Awal N Salim dan Tajudin P yang menjadikan satu atap pertemanan dan persabatan sebagai jalan perjuangan untuk mencapai kesuksesan ini”

Teman Seperjuangan PTM 2012

“Terima kasih atas kebersamaan, perjuangan, dan kerjasama selama kuliah, tetap jalin silaturahmi kapanpun, dimanapun, dan dimasa depan.”

## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena telah memberikan rahmat dan karunia-Nya berupa ilmu, inspirasi, kesehatan dan keselamatan. Atas kehendak-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN PIPA BERSIRIP PERSEGI DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR DAN PENAMBAHAN ETANOL PADA PREMIUM TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA MOBIL TOYOTA KIJANG”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Peneliti menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Danar Susilo Wijayanto., S.T., M.Eng., selaku Pembimbing I, yang selalu memberikan motivasi dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Drs. Ranto, M.T., selaku Pembimbing II, yang selalu memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Budi Harjanto, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing Akademik.
6. Ibu Anik dan Bapak Tikwan, yang tak pernah kurang sedikitpun memberikan kasih sayang dan semangat kepada anaknya sehingga skripsi ini cepat selesai.
7. Gito Sarjono, selaku kakek yang selalu memberikan arahan untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
8. Denikit N Aulia dan Trias N Lanthur, yang selalu memberikan semangat untuk tidak berputus asa dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Teman-teman Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP UNS angkatan 2012.
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan pengarahan kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan hal ini antara lain karena keterbatasan peneliti. Meskipun demikian, peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu.

Surakarta, September 2016

Peneliti,

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN ABSTRAK.....	vi
HALAMAN ABSTRACT.....	vii
HALAMAN MOTTO .....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
 <b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Pembatasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
 <b>BAB II    KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS</b>	
A. Kajian Pustaka .....	7
B. Kerangka Berpikir .....	22
C. Hipotesis .....	26
 <b>BAB III    METODE PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	27
B. Metode Penelitian .....	27

C. Populasi dan Sampel.....	28
D. Teknik Pengambilan Sampel.....	28
E. Teknik Pengumpulan Data .....	29
F. Teknik Analisis Data .....	31
G. Prosedur Penelitian .....	31
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian.....	41
B. Pembahasan .....	47
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, SARAN</b>	
A. Simpulan.....	49
B. Implikasi .....	50
C. Saran .....	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik Etanol .....	9
2. Torsi Maksimum Toyota Kijang .....	41
3. Daya Maksimum Toyota Kijang .....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Radiator.....	13
2. Skema Sistem Bahan Bakar .....	19
3. Konstruksi <i>Dynamometer Chasis</i> .....	20
4. Kondisi Campuran Udara Bahan Bakar Mesin .....	22
5. Skema Paradigma Penelitian .....	25
6. Desain Radiator yang Digunakan .....	32
7. Peralatan <i>Tool Box</i> .....	33
8. Gelas Ukur .....	33
9. Toyota Kijang .....	34
10. Presentase Etanol dalam Premium .....	34
11. Sirip pada <i>Upper Tank</i> .....	35
12. Skema Radiator.....	35
13. Alur Penelitian .....	36
14. Skema Desain Penelitian .....	37
15. Hasil Pengukuran Torsi Maksimum pada Mobil Toyota Kijang Menggunakan Variasi Sirip Persegi dan Campuran Bahan Bakar Premium dengan Etanol .....	42
16. Hasil Pengukuran Daya Maksimum pada Mobil Toyota Kijang Menggunakan Variasi Sirip Persegi dan Campuran Bahan Bakar Premium dengan Etanol. ....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Kegiatan Seminar Proposal Skripsi .....	54
2. Surat Permohonan Izin Menyusun Skripsi .....	56
3. Surat Permohonan Izin Penelitian .....	57
4. Surat Izin Menyusun Skripsi .....	58
5. Surat Permohonan Izin Penelitian ke Bengkel 3Dara Dynolog .....	59
6. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian di 3Dara Dynolog .....	60
7. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Radiator Standar .....	61
8. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Penggunaan Radiator Pipa Polos .....	62
9. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Penggunaan Radiator Persegi 10 mm ...	63
10. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Penggunaan Radiator Persegi 20 mm ...	64
11. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Penggunaan Radiator Persegi 30 mm ...	65
12. Dokumentasi Penelitian .....	66